

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-11895
(P2000-11895A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | ページ(参考) |
|--------------------------|------|---------------|-------------|
| H 0 1 J 11/02 | | H 0 1 J 11/02 | B 5 C 0 2 7 |
| 9/02 | | 9/02 | F 5 C 0 4 0 |
| 17/04 | | 17/04 | |

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-176486

(22)出願日 平成10年6月24日(1998.6.24)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 浅野 智明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

Fターム(参考) 5C027 AA07 AA10

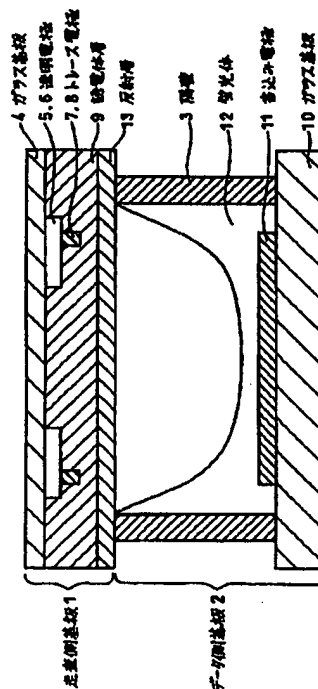
5C040 AA01 DD11 DD17

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 高輝度かつ長寿命のプラズマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルの構造中の走査側基板1のデータ側基板2との対向面表面に真空紫外反射層13を設ける。反射層13は互いに屈折率の異なる2種の物質の交互層よりなる多重構造でできている。走査側基板1の表面に設けた真空紫外反射層13によって走査側基板1に照射された紫外線を背面板側に反射させ、蛍光体12に当たる紫外線量を増加させて輝度向上を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のガス放電空間を隔てて対向配置した一对のガラス基板の少なくとも一方に蛍光体層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルであって、前記一对のガラス基板のうちの走査側基板の他のガラス基板との対向面表面に真空紫外線を反射する反射層を形成したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 前記反射層は、互いに屈折率の異なる2種以上の物質の交互層よりなる多重構造から構成されたことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 前記反射層の最表層を形成する物質は、2次電子放出係数が0.2以上である酸化物、フッ化物、塩化物材料のいずれかであることを特徴とする請求項2記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記2種以上の物質は、真空紫外光透過率が高くかつバンドギャップエネルギーの高い材料からなることを特徴とする請求項2または請求項3記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 所定のガス放電空間を隔てて対向配置した一对のガラス基板の少なくとも一方に蛍光体層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記一对のガラス基板のうちの走査側基板の他のガラス基板との対向面表面に真空紫外線を反射する反射層を形成する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項6】 前記反射層を形成する工程は、互いに屈折率の異なる2種以上の物質を交互に積層して多重構造を形成するようにしたことを特徴とする請求項5記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項7】 前記反射層の最表層を形成する物質は、2次電子放出係数が0.2以上である酸化物、フッ化物、塩化物材料のいずれかであることを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項8】 前記2種以上の物質は、真空紫外光透過率が高くかつバンドギャップエネルギーの高い材料からなることを特徴とする請求項6または請求項7記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明はプラズマディスプレイ及びその製造方法に関し、特に蛍光体を用いて放電発光を可視光に変換するプラズマディスプレイパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、一般に用いられているプラズマディスプレイパネルの構造とその作用とを反射型プラズマディスプレイパネルの例を示す図4を用いて簡単に説明する。図4は従来構造の反射型プラズマディスプレイパネルの要部断面構造を模式的に示したものである。

【0003】 上記の反射型プラズマディスプレイパネルでは走査側基板1とデータ側基板2とが隔壁3を挟んで対向するような構造がとられており、その内部は真空紫外域に発光スペクトルを有するガス、例えばHe-Ne-Xeペニングガスが放電ガスとして充填されている。

【0004】 走査側基板1においてはガラス基板4上に透明電極5、6が形成され、その上に導電性を改良するトレース電極7、8が放電用電極として形成されており、これらは誘電体層9で被われている。また、データ側基板2においてはガラス基板10上に書込み電極11が形成されている。

【0005】 上記の反射型プラズマディスプレイパネルでは、まずトレース電極7、8と書込み電極11との間に高電圧を印可して書込み放電を行った後、トレース電極7、8間に高電圧の交流を印可すると、壁電荷によるメモリ効果によって放電が継続する。この放電で生じた真空紫外線によってデータ側基板2上に設けられた蛍光体12が発光する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のプラズマディスプレイパネルでは、プラズマディスプレイパネルの普及に伴って様々な状況での使用が行われるようになっている。すなわち、従来ではプラズマディスプレイパネルが公共表示等の限定された用途に用いられていたが、今日ではテレビジョン用途への普及が図られている。このテレビジョン用途への普及の場合には家庭環境との整合が重要な課題であり、発光効率の向上と、その結果もたらされる消費電力の低減と、排熱の低減とを図ることが急務となっている。

【0007】 そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、高輝度かつ長寿命のプラズマディスプレイパネルを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明によるプラズマディスプレイパネルは、所定のガス放電空間を隔てて対向配置した一对のガラス基板の少なくとも一方に蛍光体層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルであって、前記一对のガラス基板のうちの走査側基板の他のガラス基板との対向面表面に真空紫外線を反射する反射層を形成している。

【0009】 本発明によるプラズマディスプレイパネルの製造方法は、所定のガス放電空間を隔てて対向配置した一对のガラス基板の少なくとも一方に蛍光体層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記一对のガラス基板のうちの走査側基板の他のガラス基板との対向面表面に真空紫外線を反射する反射層を形成する工程を備えている。

【0010】 すなわち、本発明のプラズマディスプレイパネルは、上記の問題点を解決するために、所定のガス放電空間を隔てて対向配置した一对のガラス基板の少な

くとも一方に蛍光体層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルにおいて、一対のガラス基板のうちの走査側基板の他のガラス基板との対向面表面に真空紫外線を反射する反射層を設けている。

【0011】プラズマディスプレイパネルではガス放電の際に真空紫外線が発生する。この紫外線によって背面板側に設けられた蛍光体が発光するのであるが、発生した真空紫外線は放電部位から背面板側と走査基板側との両方に向かって進行する。

【0012】ここで、走査基板側に向かった真空紫外線はこの波長域でのガラス基板の吸収率が高いために吸収されてしまい、蛍光体の発光には寄与しない。そこで、走査側基板内表面に反射層を設けることによって、これまで無駄となっていた真空紫外線を有効に発光に寄与させることが可能となる。

【0013】一般的に、反射層材料としては金属薄膜が用いられるが、プラズマディスプレイの場合には観察面側に反射層を設ける必要があり、輝度を得るためには可視光の透過率が高いことが必要となるため、金属薄膜の場合に極めて薄い膜が必要となる。

【0014】また、放電電極に近接して作り込まれるため、導電性のある物質の使用は放電の障害になり好ましくない。これらの条件を満たす反射層としては、互いに屈折率の異なる2種以上の物質を交互に積み重ねた多重構造でできている、いわゆる多層膜反射鏡が知られており、分光装置等に使われている。

【0015】さらに、放電管に多層反射層を設けた例としては、特開平8-96751号公報や特開平4-133004号公報、及び特開平02-201860号や特開平02-148559号公報に開示された技術がある。

【0016】真空紫外域での反射率は金属以外の殆どの物質で極めて低く、単層で高い反射率を得ることは困難であるが、多層膜反射鏡は異種材料の膜境界からの反射光が干渉によって強めあうため、多層膜全体の反射率が最大となるような膜厚構成をとることで、高反射率を得ることが可能になる。

【0017】この時の干渉条件は光通過経路長さが当該物質反射対象波長の $n/4$ 倍(n は奇数)で最大となり、ブラッグ条件として広範に知られている。当然、当該物質の真空紫外光透過率が高いことが好ましく、バンドギャップエネルギーの高い材料が望ましい。

【0018】例をあげるとすれば、フッ化リチウム(LiF)、フッ化ベリリウム(BeF)、フッ化マグネシウム(MgF₂)、フッ化ナトリウム(NaF)、フッ化カルシウム(CaF₂)、ベリリア(BeO)、マグネシア(MgO)、アルミナ(Al₂O₃)、シリカ(SiO₂)、塩化カリウム(KCl)、塩化ナトリウム(NaCl)等の原子番号20以下の軽金属相互の化合物があげられる。この他、フッ化バリウム(Ba

F₂)、酸化バリウムストロンチウム(BaSrO)等の重金属と軽金属との化合物も適合する。

【0019】これに加えて、プラズマディスプレイに設けた上記反射層の最内面は高エネルギーの放電プラズマにさらされており、このイオンスパッタに耐えられることも必要である。さらに、所望の放電特性得るために、2次電子放出係数が高いことも重要であり、これらに適合する材料として特にマグネシア(MgO)、フッ化マグネシウム(MgF₂)、酸化バリウムストロンチウム(BaSrO)が知られており、おおむね2次電子放出係数は0.2を越えることが望ましい。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例によるプラズマディスプレイパネルの一例の要部断面構造を模式的に示す断面図である。

【0021】図において、本発明の一実施例によるプラズマディスプレイパネルは走査側基板1とデータ側基板2とが隔壁3を挟んで対向するような構造となっており、その内部は真空紫外域に発光スペクトルを有するガス、例えばHe-Ne-Xeベニングガスが放電ガスとして充填されている。

【0022】走査側基板1においてはガラス基板4上に透明電極5、6が形成され、その上に導電性を改良するトレース電極7、8が放電用電極として形成されており、これらは誘電体層9で被われている。また、誘電体層9の上には、つまり最表層には走査基板1側に向かった真空紫外線を反射する反射層13が形成されている。データ側基板2においてはガラス基板10上に書込み電極11が形成されている。

【0023】上記のプラズマディスプレイパネルでは、まずトレース電極7、8と書込み電極11との間に高電圧を印可して書込み放電を行った後、トレース電極7、8間に高電圧の交流を印可すると、壁電荷によるメモリ効果によって放電が継続する。この放電で生じた真空紫外線によってデータ側基板2上に設けられた蛍光体12が発光する。

【0024】図2及び図3は本発明の一実施例によるプラズマディスプレイパネルの製造過程を示す断面図である。これら図1～図3を参照して本発明の一実施例によるプラズマディスプレイパネルの製造過程について説明する。

【0025】まず、ソーダガラス板(ガラス基板4、10)を2枚用意し、1枚にスパッタによってITO(酸化インジウム)膜を成膜する。このITO膜に対してエッチングを施すことで、透明電極5、6を形成する。その後、この透明電極5、6上にスクリーン印刷によってトレース電極7、8を銀パターンで形成する[図2(a)参照]。

【0026】また、トレース電極7、8上に鉛を含有す

る低融点ガラスフリットによって誘電体層9を形成する〔図2(b)参照〕。しかる後に、電子ビーム蒸着によって、誘電体層9上に厚さ220Åのフッ化マグネシウム(MgF₂)と厚さ250Åのフッ化リチウム(LiF)とを交互に30層蒸着し、最上層にマグネシア(MgO)を蒸着して反射層13を形成し、走査側基板1を形成する〔図2(c)参照〕。

【0027】また、もう1枚のガラス基板10上にスクリーン印刷によって書込み電極11を形成した後、ガラスフリットによって隔壁3を形成し〔図3(a)参照〕、隔壁3間に蛍光体12を印刷焼成してデータ側基板2を形成する〔図3(b)参照〕。これら走査側基板1及びデータ側基板2を封着・排気した後、He-Ne-Xe(ペニング)ガスを封入することで、プラズマディスプレイパネルが作成される〔図3(c)参照〕。

【0028】このプラズマディスプレイパネルの走査側基板1の半面をマスキングして多層反射層13を設けない部分を作り、点灯して輝度比較を行ったところ、8.5%の輝度向上が得られた。

【0029】この時、反射層13の最上層に塩化ナトリウム(NaCl)を成膜したものを作成したところ、同様に輝度向上が確認できた。但し、この場合は点灯直後より輝度低下を示し、徐々に膜が消失、長期間の使用には耐えないものであることが判明した。

【0030】次に、本発明の他の実施例について説明する。本発明の他の実施例では低アルカリガラス板(例えば、板旭硝子社製PD-200ガラス板)を2枚用意し、1枚にスパッタによってITO膜を成膜、エッチングによって透明電極5、6を形成した後、スクリーン印刷によってトレース電極7、8を銀パターンで形成する。

【0031】その後、ビスマスを含む低融点ガラスフリットによって誘電体層9を形成する。しかる後に、CVD(Chemical Vapor Deposition: 化学気相成長法)によって厚さ170Åのシリカ(SiO₂)と厚さ250Åのフッ化リチウム(LiF)とを交互に50層蒸着し、最上層にマグネシア(MgO)とフッ化マグネシウム(MgF₂)とを共蒸着して反射層13を形成し、走査側基板1を形成する。

【0032】また、もう1枚のガラス基板10上にフォトリソ印刷によって書込み電極11を形成した後、ガラスフリットによって隔壁3を形成し、隔壁3間に蛍光体12を印刷焼成してデータ側基板2を形成する。これら走査側基板1及びデータ側基板2を封着・排気した後、He-Ne-Xeガスを封入してプラズマディスプレイパネルを作成する。

【0033】このプラズマディスプレイパネルでも、本発明の一実施例と同様に走査側基板1の一部にマスキングして多層反射層13を設けない部分を作り、点灯して

輝度比較を行ったところ、15%の輝度向上が得られた。

【0034】また、このプラズマディスプレイパネルを破壊し、走査側基板1の透過率を多層反射膜13を設けた部分と設けない部分とで比較したところ、多層反射膜13を設けた部分は設けない部分より9%透過率が低下していた。

【0035】このことによって、発生した真空紫外線の発光に寄与する部分の利用率は24%向上していることが判明した。同様に、多層反射膜13の層数を100層に増やしたものを作成して輝度比較を行ったが、輝度はかえって低下する結果となった。

【0036】これは反射膜13の層数を増加させることによって可視光の透過率が低下し、真空紫外線の反射によって得られる輝度向上を食い潰してしまったためと考えられる。反射層13に用いる材料によって可視光透過率も変化するの、輝度向上のためには反射率とのトレードオフで最適な層数・膜厚の設定が必要である。

【0037】このように、本発明によれば発光効率の向上と、その結果もたらされる消費電力の低減と、排熱の低減とが可能となり、様々な使用環境との整合が図られ、プラズマディスプレイパネルの普及が促進される。よって、高輝度かつ長寿命のプラズマディスプレイパネルを得ることができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、所定のカス放電空間を隔てて対向配置した一対のガラス基板の少なくとも一方に蛍光体層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルにおいて、走査側基板内表面に真空紫外線を反射する反射層を形成することによって、高輝度かつ長寿命のプラズマディスプレイパネルを得ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるプラズマディスプレイパネルの一例の要部断面構造を模式的に示す断面図である。

【図2】(a)～(c)は本発明の一実施例によるプラズマディスプレイパネルの製造過程を示す断面図である。

【図3】(a)～(c)は本発明の一実施例によるプラズマディスプレイパネルの製造過程を示す断面図である。

【図4】従来例によるプラズマディスプレイパネルの一例の要部断面構造を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 走査側基板
- 2 データ側基板
- 3 隔壁
- 4, 10 ガラス基板
- 5, 6 透明電極

7, 8 トレース電極

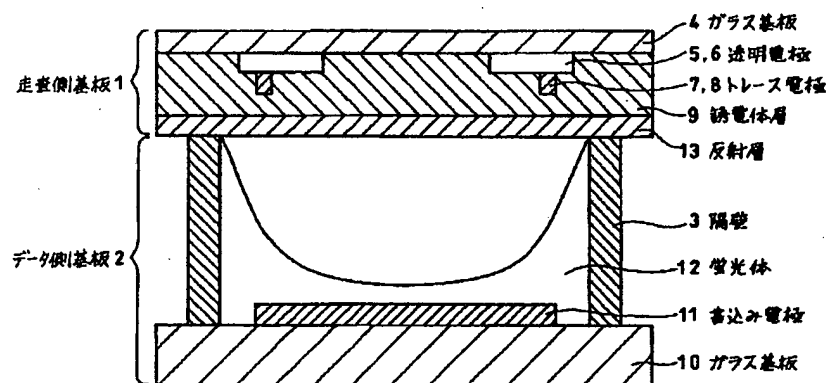
12 蛍光体

9 誘電体層

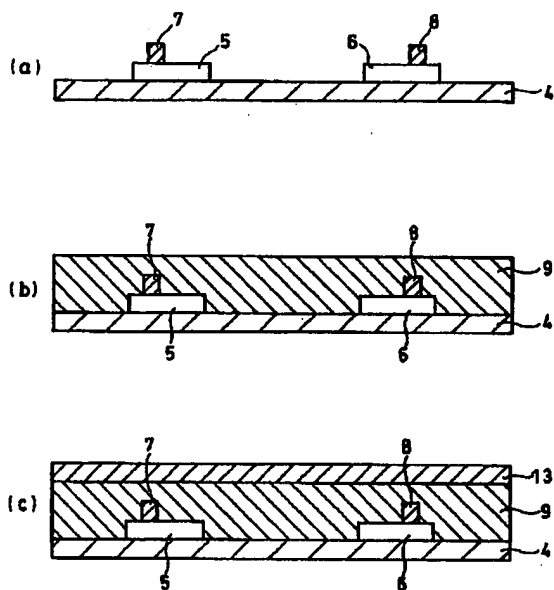
13 反射層

11 書き込み電極

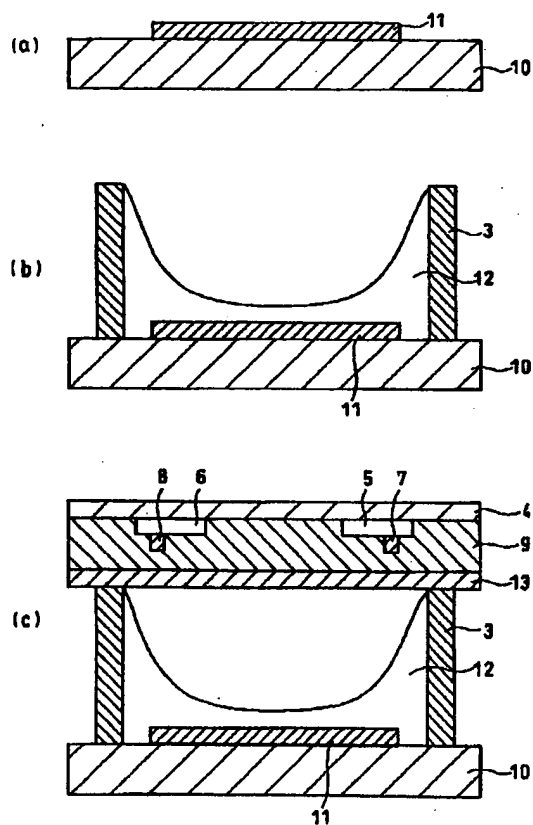
【図1】



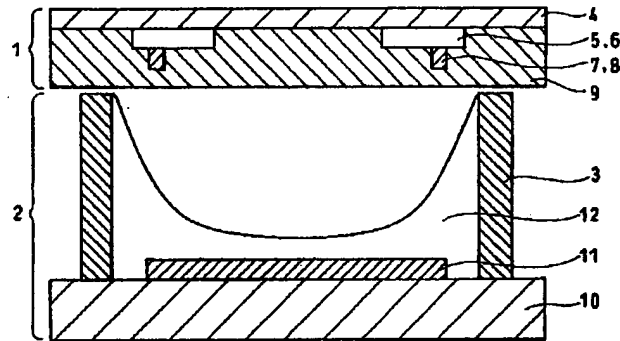
【図2】



【図3】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 8 月 23 日（1999. 8. 23）

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定のガス放電空間を隔てて対向配置した一対のガラス基板の少なくとも一方に蛍光体層を設け、かつ前記ガラス基板のうちの出射側となるガラス基板の内表面側に真空紫外線を反射する反射層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルであって、前記真空紫外線を反射する反射層が、原子番号 20 以下の軽金属のフッ化物ないしは酸化物の中で互いに屈折率の異なる 2 種以上の物質の交互層よりなる多層構造で構成されたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 前記真空紫外線を反射する反射層が、フッ化マグネシウム層とフッ化リチウム層とを交互に積層した構造であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 前記真空紫外線を反射する反射層が、シリカ層とフッ化リチウム層とを交互に積層した構造であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 前記真空紫外線を反射する反射層の最上層に形成される膜が、2 次電子放出係数が 0.2 以上である酸化物、フッ化物、塩化物材料のいずれかであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】 前記真空紫外線を反射する反射層の最上層に、マグネシアとフッ化マグネシウムとを共蒸着した

層を形成したことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】 所定のガス放電空間を隔てて対向配置した一対のガラス基板の少なくとも一方に蛍光体層を設け、かつ前記ガラス基板のうちの出射側となるガラス基板の内表面側に真空紫外線を反射する反射層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記真空紫外線を反射する反射層を、原子番号 20 以下の軽金属のフッ化物ないしは酸化物の中で互いに屈折率の異なる 2 種以上の物質の交互層よりなる多層構造の電子ビーム蒸着により形成する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】 前記真空紫外線を反射する反射層の最上層に、マグネシアとフッ化マグネシウムとの共蒸着による層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 6 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によるプラズマディスプレイパネルは、所定のガス放電空間を隔てて対向配置した一対のガラス基板の少なくとも一方に蛍光体層を設け、かつ前記ガラス基板のうちの出射側となるガラス基板の内表面側に真空紫外線を反射する反射層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルであって、前記真空紫外線を反射する反射層が、原子番号 20 以下の軽金属のフッ化物ないしは酸化物の中で互いに屈折率の異なる 2 種以上の物質の交互層よりなる多層構造で構成されている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】本発明によるプラディスプレイパネルの製造方法は、所定のガス放電空間を隔てて対向配置した一対のガラス基板の少なくとも一方に蛍光体層を設け、かつ前記ガラス基板のうちの出射側となるガラス基板の内表面側に真空紫外線を反射する反射層を設けた構造のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記真空紫外線を反射する反射層を、原子番号20以下の軽金属のフッ化物ないしは酸化物の中で互いに屈折率の異なる2種以上の物質の交互層よりなる多層構造の電子ビーム蒸着により形成する工程を備えている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】例をあげるとすれば、フッ化リチウム(LiF)、フッ化ベリリウム(BeF)、フッ化マグネシウム(MgF₂)、フッ化ナトリウム(NaF)、フッ化カルシウム(CaF₂)、ベリリア(BeO)、マグネシア(MgO)、アルミナ(Al₂O₃)、シリカ(SiO₂)等の原子番号20以下の軽金属のフッ化合物ないしは酸化物があげられる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】次に、本発明の他の実施例について説明する。本発明の他の実施例では低アルカリガラス板(例えば、旭硝子社製PD-200ガラス板)を2枚用意し、1枚にスパッタによってITO膜を成膜、エッチングによって透明電極5、6を形成した後、スクリーン印刷によってトレース電極7、8を銀パターンで形成する。